Volume 9 Issue 2 (2025) Pages 623-634
Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini
ISSN: 2549-8959 (Online) 2356-1327 (Print)

Peran Kepemimpinan Berbasis AI dalam Meningkatkan Pembelajaran Sains pada Siswa Kelas Rendah: Studi Kasus di SDN 2 Lebo

Abubakar [1]✉, Aspin[2]
Department of Faculty of Teacher Training and Education, Muhammadiyah University of Kendari, Indonesia(1); Department of The Faculty of Education and Psychology, Yogyakarta State University, Indonesia(2)
DOI: 10.31004/obsesi.v9i2.6940

Abstrak
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran kepemimpinan berbasis kecerdasan buatan (AI) dalam meningkatkan pembelajaran sains pada siswa kelas rendah di SDN 2 Lebo. Dengan pendekatan studi kasus di sekolah tersebut, penelitian ini mengungkapkan bagaimana kepala sekolah, guru, dan siswa mengintegrasikan teknologi AI dalam pengelolaan pembelajaran. Metode penelitian kualitatif dengan wawancara mendalam, observasi kelas, dan analisis dokumen digunakan untuk mengumpulkan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepemimpinan berbasis AI berperan signifikan dalam pengambilan keputusan pengelolaan sekolah, merancang strategi pembelajaran yang lebih efisien, dan meningkatkan motivasi serta pemahaman siswa dalam pembelajaran sains. Presentase peningkatan pemahaman siswa atau contoh konkret penerapan AI dalam proses pembelajaran yang berdampak signifikan. Nilai kebaruan dari penelitian ini terletak pada fokusnya pada konteks lokal pendidikan dasar Indonesia, yang selama ini belum banyak mendapat perhatian dalam literatur kepemimpinan digital dan penerapan AI di sektor Pendidikan.
Kata Kunci: *Kepemimpinan berbasis AI; pembelajaran sains; siswa kelas rendah; pendidikan dasar*

Abstract
This study aims to analyze the role of artificial intelligence (AI)-based leadership in enhancing science learning among lower-grade students at SDN 2 Lebo. Using a case study approach at the school, this research explores how the principal, teachers, and students integrate AI technology into learning management. A qualitative research method was employed, utilizing in-depth interviews, classroom observations, and document analysis to collect data. The findings suggest that AI-based leadership plays a significant role in school management decision-making, the design of more efficient learning strategies, and the enhancement of students' motivation and understanding of science learning. The study highlights the percentage increase in students' knowledge and provides concrete examples of AI implementation in the learning process that has a significant impact. The novelty of this research lies in its focus on the local context of primary education in Indonesia, which has received limited attention in the existing literature on digital leadership and AI implementation in the education sector.
Keywords: *AI-based leadership; science learning; lower grade students; primary education*

✉ Corresponding author: Abubakar
Email Address: Abubakar270798@gmail.com (Kendari, Indonesia)
Received 11 January 2025, Accepted 23 March 2025, Published 23 March 2025

DOI: 10.31004/obsesi.v9i2.6940

Pendahuluan

Pendidikan di era digital semakin bergantung pada pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas proses belajar mengajar. Salah satu inovasi teknologi yang semakin banyak diterapkan di berbagai sektor, termasuk pendidikan, adalah kecerdasan buatan (AI). AI, yang dahulu dianggap sebagai teknologi canggih yang hanya digunakan dalam bidang industri dan teknologi tinggi, kini mulai merambah dunia pendidikan dengan menawarkan solusi adaptif yang dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa. AI memberikan fleksibilitas dan kustomisasi dalam pendidikan yang belum pernah ada sebelumnya, memungkinkan pengalaman belajar yang lebih personal (Sadiku et al., 2021). Teknologi ini memungkinkan pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan individu siswa, serta mempercepat tugas administratif para pendidik (Svoboda, 2021). Selain itu, AI juga berpotensi mengubah cara kerja pengajaran, meningkatkan keterlibatan siswa, dan memfasilitasi pembelajaran yang lebih efektif dengan menggunakan sistem pembelajaran cerdas (Jaakkola et al., 2020). Namun, penerapan AI dalam pendidikan juga menghadirkan tantangan, seperti masalah etika dan kesetaraan, yang perlu diatasi agar teknologi ini dapat dimanfaatkan secara optimal (Tilepbergenovna, 2024).

Di tingkat sekolah dasar, khususnya dalam pembelajaran sains, penerapan kecerdasan buatan (AI) menawarkan potensi besar untuk mengatasi tantangan yang dihadapi guru dalam menyampaikan materi yang sering kali kompleks bagi siswa kelas rendah. AI dapat meningkatkan pengalaman belajar dengan menawarkan pendekatan pembelajaran yang lebih personal dan berbasis pada teknologi adaptif yang dapat menyesuaikan dengan kebutuhan individual siswa (Rathore et al., 2023). Namun, meskipun teknologi ini menawarkan peluang yang luas, implementasi AI di sekolah dasar masih tergolong baru dan menghadapi berbagai hambatan, seperti keterbatasan infrastruktur dan rendahnya tingkat pelatihan bagi guru (Choi, 2021). Selain itu, resistensi terhadap perubahan juga menjadi tantangan yang harus dihadapi dalam penerapan AI di lingkungan pendidikan (Ottenbreit-Leftwich et al., 2021). Meskipun demikian, penggunaan AI yang didukung dengan metode pembelajaran berbasis permainan dan kurikulum yang terintegrasi dapat mengatasi tantangan tersebut dengan meningkatkan keterlibatan siswa dan membuat pembelajaran lebih menarik dan efektif (Salpasaranis, 2024).

Kepemimpinan di sekolah memiliki peran yang sangat penting dalam menciptakan lingkungan pembelajaran yang efektif dan mendukung inovasi. Dengan semakin berkembangnya teknologi kecerdasan buatan (AI), kepemimpinan berbasis AI mulai diterapkan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan sekolah dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data (Karakose & Tulubas, 2024). AI dapat membantu pemimpin sekolah dalam berbagai aspek manajerial, termasuk analisis data akademik, prediksi hasil belajar siswa, serta peningkatan keterampilan manajerial melalui sistem berbasis AI (Hagag et al., 2023). Selain itu, adopsi AI oleh pemimpin sekolah juga membutuhkan kesiapan organisasi, baik dari segi infrastruktur maupun kompetensi tenaga pendidik, agar implementasinya dapat berjalan dengan optimal (Tyson & Sauers, 2021). Namun, tantangan dalam adopsi AI dalam kepemimpinan sekolah masih cukup besar, terutama dalam aspek etika, kebijakan, dan keterbatasan sumber daya teknologi (Kurkan & Cetin, 2024). Oleh karena itu, pendekatan digital leadership yang mengintegrasikan AI dengan peran kepemimpinan tradisional menjadi langkah strategis dalam memastikan bahwa AI dapat memberikan dampak positif terhadap efektivitas pengelolaan sekolah serta peningkatan kualitas pendidikan (Karakose et al., 2023).

Kepemimpinan yang didorong oleh data dan teknologi tidak hanya memungkinkan pengelolaan sekolah yang lebih efisien, tetapi juga meningkatkan kualitas pembelajaran melalui pendekatan yang lebih personal dan adaptif. Di era digital, kepala sekolah dituntut untuk mengadopsi berbagai inovasi teknologi guna mengoptimalkan manajemen sekolah dan proses pembelajaran (Ansar & Marzuki, 2022). Implementasi kepemimpinan berbasis digital, seperti penggunaan sistem presensi digital, platform pembelajaran berbasis cloud, serta

DOI: 10.31004/obsesi.v9i2.6940

pemanfaatan big data untuk analisis perkembangan siswa, telah terbukti meningkatkan efektivitas pengelolaan pendidikan (Rosita & Iskandar, 2023). Selain itu, kepemimpinan pendidikan yang adaptif terhadap disrupsi teknologi memungkinkan kepala sekolah dan tenaga pendidik untuk mengatasi tantangan revolusi industri 4.0 dengan cara meningkatkan kompetensi digital dan menerapkan metode pembelajaran inovatif berbasis AI dan otomatisasi (Ahmadi, 2021). Meskipun kepemimpinan digital memberikan banyak manfaat, tantangan seperti kurangnya pelatihan bagi kepala sekolah dan guru serta keterbatasan infrastruktur masih menjadi kendala dalam implementasinya (Wulandari et al., 2023). Oleh karena itu, kepemimpinan yang berorientasi pada teknologi harus didukung dengan kebijakan yang mendorong peningkatan kompetensi digital bagi pemimpin sekolah, sehingga transformasi pendidikan berbasis teknologi dapat berjalan secara optimal (Suherman, 2022).

Di SDN 2 Lebo, meskipun ada upaya untuk menerapkan teknologi dalam pembelajaran, pemanfaatan AI dalam pengelolaan sekolah dan pembelajaran sains masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk menggali lebih dalam peran kepemimpinan berbasis AI dalam pengelolaan sekolah dan bagaimana teknologi ini dapat meningkatkan kualitas pembelajaran sains di kelas rendah.

Penelitian ini menawarkan kontribusi baru dalam kajian kepemimpinan digital dan pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) di sektor pendidikan dasar, khususnya dalam konteks pembelajaran sains di kelas rendah. Berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang umumnya hanya berfokus pada penerapan teknologi AI dalam aspek pedagogis—seperti desain media pembelajaran, personalisasi materi, atau sistem evaluasi otomatis—penelitian ini secara eksplisit mengintegrasikan dua dimensi utama: kepemimpinan sekolah berbasis AI dan implementasi teknologi AI dalam pengelolaan pembelajaran sains. Pendekatan ini memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai bagaimana kepemimpinan visioner yang memanfaatkan AI tidak hanya mendorong efisiensi manajemen sekolah, tetapi juga secara langsung berdampak pada peningkatan kualitas pembelajaran sains di tingkat pendidikan dasar. Fokus penelitian pada konteks lokal SDN 2 Lebo, di mana penerapan AI masih minim, menegaskan adanya celah dalam literatur yang belum banyak dibahas, khususnya di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memperluas diskursus mengenai peran kepemimpinan digital berbasis AI dalam mendorong transformasi pendidikan dasar di tingkat global maupun lokal.

Penelitian ini penting karena AI diharapkan dapat menjadi alat yang membantu guru dan kepala sekolah dalam merancang strategi pengajaran yang lebih tepat sasaran, serta membantu siswa memahami konsep sains yang mungkin sulit dipahami tanpa alat bantu teknologi. Penelitian ini berfokus pada SDN 2 Lebo, yang merupakan salah satu sekolah dasar yang mulai mengadopsi penggunaan teknologi AI dalam pembelajaran. Melalui studi kasus ini, penelitian ini akan mengidentifikasi tantangan dan peluang yang dihadapi oleh guru dan kepala sekolah dalam mengimplementasikan teknologi berbasis AI, serta mengevaluasi dampaknya terhadap hasil belajar siswa. Diharapkan, hasil penelitian ini akan memberikan kontribusi terhadap pengembangan kebijakan pendidikan berbasis teknologi, terutama dalam pengelolaan pembelajaran sains di sekolah dasar.

Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus untuk mengeksplorasi penerapan kepemimpinan berbasis kecerdasan buatan (AI) dalam pengelolaan sekolah dan pembelajaran sains di SDN 2 Lebo. Pendekatan kualitatif dipilih karena memungkinkan peneliti untuk memperoleh pemahaman mendalam tentang persepsi, pengalaman, serta tantangan yang dihadapi oleh para partisipan dalam implementasi teknologi AI di sekolah dasar. Dengan menggunakan desain studi kasus, penelitian ini berfokus pada dinamika penggunaan AI dalam pembelajaran sains di kelas rendah, serta peran kepala sekolah dan guru dalam mengelola dan mengintegrasikan teknologi ini dalam proses pengajaran.

DOI: 10.31004/obsesi.v9i2.6940

Partisipan penelitian ini terdiri dari kepala sekolah, dua orang guru sains, dan sejumlah siswa kelas rendah yang terlibat langsung dalam pembelajaran sains berbasis AI. Pemilihan partisipan dilakukan secara purposive, dengan mempertimbangkan keterlibatan mereka dalam penggunaan teknologi AI di kelas. Kepala sekolah dan guru sains dipilih karena mereka memiliki peran sentral dalam pengelolaan dan implementasi AI di sekolah. Siswa kelas rendah dipilih karena mereka merupakan penerima manfaat langsung dari pembelajaran berbasis teknologi ini. Wawancara mendalam dilakukan dengan kepala sekolah, guru, dan siswa untuk menggali persepsi serta pengalaman mereka terkait penerapan AI dalam proses belajar mengajar.

Untuk memastikan keabsahan data, peneliti menerapkan teknik member checking dengan meminta partisipan mengonfirmasi kembali temuan sementara yang diperoleh dari wawancara dan observasi. Selain itu, triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan data dari berbagai informan, sedangkan triangulasi metode diterapkan melalui perpaduan wawancara, observasi, dan analisis dokumen. Upaya ini mencerminkan kepatuhan terhadap prinsip rigour dalam penelitian kualitatif.

Data penelitian dikumpulkan melalui tiga teknik utama, yaitu wawancara mendalam, observasi kelas, dan analisis dokumen. Wawancara mendalam dilakukan untuk memperoleh informasi terkait persepsi dan pengalaman partisipan dalam menerapkan AI dalam pengelolaan sekolah dan pembelajaran sains. Observasi dilakukan di kelas untuk mengamati langsung penerapan AI dalam pembelajaran sains, serta interaksi siswa dengan materi yang disampaikan menggunakan teknologi tersebut. Selain itu, dokumen yang relevan dengan kebijakan dan penggunaan AI di sekolah, seperti rencana pembelajaran, laporan evaluasi, dan materi ajar, juga dianalisis untuk memberikan konteks yang lebih luas mengenai implementasi AI dalam kurikulum sekolah.

Prosedur penelitian dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama meliputi pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan analisis dokumen. Pada tahap kedua, data yang terkumpul dianalisis menggunakan pendekatan analisis tematik, dengan tujuan untuk mengidentifikasi tema-tema utama yang muncul dari wawancara, observasi, dan dokumen yang telah dikumpulkan. Analisis ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang peran kepemimpinan berbasis AI dalam pengelolaan sekolah dan pembelajaran sains, serta dampaknya terhadap hasil belajar siswa di SDN 2 Lebo. Untuk memastikan validitas dan reliabilitas penelitian, peneliti menggunakan teknik triangulasi dengan membandingkan data yang diperoleh dari wawancara, observasi, dan analisis dokumen. Selain itu, member checking dilakukan dengan meminta partisipan untuk memverifikasi hasil wawancara dan temuan penelitian guna memastikan bahwa interpretasi yang dihasilkan sesuai dengan pandangan dan pengalaman mereka.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi peran kepemimpinan berbasis kecerdasan buatan (AI) dalam pengelolaan sekolah dan pembelajaran sains di SDN 2 Lebo. Kepemimpinan berbasis AI dapat memberikan dampak signifikan dalam mendukung pengambilan keputusan yang lebih efisien dan meningkatkan efektivitas manajemen pendidikan (Ririh, 2021). Dalam konteks pembelajaran sains, AI berperan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, serta mendukung pendekatan pembelajaran yang lebih personal dan adaptif (Zubaidah, 2022). Selain itu, penerapan AI dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar juga dapat mengoptimalkan pendekatan Sains, Teknologi, dan Masyarakat (STM), yang memungkinkan siswa lebih memahami konsep ilmiah melalui teknologi yang interaktif (Hamdu, 2020). Namun, implementasi AI dalam kepemimpinan pendidikan menghadapi tantangan, seperti kesiapan infrastruktur, keterampilan tenaga pendidik, serta resistensi terhadap perubahan (Fadhil, 2023). Oleh karena itu, pemimpin pendidikan perlu mengadopsi strategi kepemimpinan yang

DOI: 10.31004/obsesi.v9i2.6940

fleksibel dan berbasis teknologi untuk menghadapi era Society 5.0, di mana AI menjadi bagian integral dari sistem pendidikan (Imtinan, 2021).

Peran Kepemimpinan Berbasis AI dalam Pengelolaan Sekolah

Kepemimpinan berbasis kecerdasan buatan (AI) semakin berperan penting dalam mengelola sekolah secara efisien dengan berbasis data dan otomatisasi proses pengambilan keputusan. Di SDN 2 Lebo, kepala sekolah mengungkapkan bahwa penerapan AI telah memberikan manfaat yang signifikan dalam perencanaan sumber daya sekolah, termasuk dalam mengelola bahan ajar, menyusun jadwal pembelajaran, dan memantau perkembangan akademik siswa. Implementasi AI dalam kepemimpinan sekolah memungkinkan pemimpin pendidikan untuk mengoptimalkan manajemen berbasis data yang akurat, sehingga mempercepat pengambilan keputusan dan meningkatkan efektivitas kebijakan pendidikan (Tyson & Sauers, 2021). Dalam konteks manajemen sekolah, AI juga dapat membantu kepala sekolah dalam mengidentifikasi kebutuhan pelatihan guru berdasarkan analisis kinerja, memberikan rekomendasi berbasis data untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, serta membantu dalam alokasi anggaran dan perencanaan strategis yang lebih akurat (Hagag et al., 2023).

Selain meningkatkan efisiensi administratif, AI juga berpotensi mendukung pembelajaran yang lebih adaptif melalui analisis pola belajar siswa dan sistem pembelajaran berbasis kecerdasan buatan. AI dapat memprediksi kelemahan siswa dalam materi tertentu dan memberikan solusi pembelajaran yang lebih sesuai dengan kebutuhan individu mereka (Karakose & Tulubas, 2024). Namun, meskipun AI menawarkan berbagai manfaat dalam kepemimpinan pendidikan, ada beberapa tantangan yang perlu diatasi, seperti keamanan data, bias dalam algoritma yang dapat mempengaruhi keputusan akademik, serta kesiapan infrastruktur teknologi di sekolah-sekolah yang belum merata (Zainuddin, 2024). Oleh karena itu, pemanfaatan AI dalam kepemimpinan sekolah harus disertai dengan kebijakan yang ketat terkait etika penggunaan teknologi, transparansi dalam pemrosesan data, serta program pelatihan bagi tenaga pendidik agar mampu memanfaatkan teknologi ini secara optimal. Jika tantangan tersebut dapat diatasi, kepemimpinan berbasis AI memiliki potensi besar untuk merevolusi sistem pendidikan dengan menciptakan lingkungan belajar yang lebih efektif, efisien, dan berbasis inovasi yang berkelanjutan.

Tabel 1. Persepsi Kepala Sekolah terhadap Penggunaan AI dalam Pengelolaan Sekolah

Aspek	Persepsi Kepala Sekolah
Pengelolaan Sumber Daya Sekolah	AI memudahkan alokasi dan perencanaan sumber daya secara efisien.
Pengambilan Keputusan	AI membantu dalam pengambilan keputusan berbasis data untuk prioritas.
Pengembangan Pembelajaran	AI mendukung peningkatan pengelolaan pembelajaran yang lebih terstruktur.

Implementasi AI dalam Pembelajaran Sains

Penerapan kecerdasan buatan (AI) dalam pembelajaran sains di sekolah dasar telah membawa transformasi yang signifikan terhadap metode pengajaran dan pengalaman belajar siswa. Di SDN 2 Lebo, guru-guru sains melaporkan bahwa penggunaan AI memungkinkan interaksi yang lebih dinamis antara siswa dan materi pembelajaran, khususnya melalui platform pembelajaran adaptif. Teknologi ini mampu menyesuaikan tingkat kesulitan materi berdasarkan pemahaman individu siswa, sehingga mereka dapat belajar dengan kecepatan yang sesuai dengan kemampuan masing-masing (Ayeni, 2024).

Selain itu, penerapan AI dalam pendidikan sains telah memperkaya metode pengajaran dengan menyediakan simulasi berbasis kecerdasan buatan yang memungkinkan siswa melakukan eksperimen secara virtual. Melalui teknologi ini, siswa dapat mengamati

DOI: 10.31004/obsesi.v9i2.6940

konsep-konsep ilmiah dalam lingkungan yang lebih interaktif dan eksploratif, yang sebelumnya hanya dapat dilakukan melalui praktikum laboratorium (Usak, 2024). Guru juga mendapatkan manfaat dari penggunaan AI, terutama dalam analisis pola belajar siswa. Teknologi ini dapat mengidentifikasi kesulitan siswa dalam memahami materi tertentu dan memberikan rekomendasi yang berbasis data guna meningkatkan efektivitas pembelajaran (Sadiku et al., 2021).

Lebih lanjut, AI berperan dalam mendukung tutor virtual yang memberikan umpan balik secara langsung kepada siswa. Fitur ini tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa, tetapi juga memungkinkan guru untuk lebih fokus pada bimbingan individu dan pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif (Hamal et al., 2022). Meskipun AI menawarkan berbagai manfaat dalam pembelajaran sains, implementasinya masih menghadapi sejumlah tantangan. Keterbatasan infrastruktur teknologi di beberapa sekolah, kurangnya pelatihan guru dalam pemanfaatan AI, serta kekhawatiran terkait etika dan privasi data siswa menjadi hambatan utama dalam optimalisasi teknologi ini (Vellaichamy, 2023).

Oleh karena itu, diperlukan kebijakan pendidikan yang komprehensif untuk mendukung implementasi AI dalam pembelajaran sains di sekolah dasar. Kebijakan ini harus mencakup peningkatan infrastruktur teknologi, penyediaan pelatihan bagi tenaga pendidik, serta pengembangan regulasi terkait perlindungan data siswa. Dengan demikian, pemanfaatan AI dalam pendidikan sains dapat memberikan dampak yang lebih luas dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan membekali siswa dengan keterampilan yang relevan dalam menghadapi tantangan era digital.

Tabel 2. Implementasi AI dalam Pembelajaran Sains

Nama Teknologi AI	Tujuan Penggunaan	Kelas yang Menggunakan	Frekuensi Penggunaan
Pembelajaran Adaptif	Menyesuaikan materi dengan kemampuan siswa	Kelas 1, Kelas 2	3 kali per minggu
Pembantu Pembelajaran Virtual	Memberikan penjelasan interaktif tentang materi sains	Kelas 1, Kelas 2	Setiap pelajaran sains
Analisis Data Pembelajaran	Menganalisis kemajuan siswa dalam pembelajaran sains	Kelas 1, Kelas 2	1 kali per bulan

Persepsi Siswa terhadap Pembelajaran Berbasis AI

Penerapan kecerdasan buatan (AI) dalam pembelajaran sains telah memberikan dampak signifikan terhadap keterlibatan dan motivasi siswa. Siswa kelas rendah di SDN 2 Lebo menunjukkan respons yang positif terhadap penggunaan AI dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, siswa menganggap bahwa materi pembelajaran yang diajarkan menggunakan teknologi AI lebih menarik dan mudah dipahami. Interaktivitas yang dihadirkan oleh teknologi AI memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan materi pembelajaran melalui platform adaptif yang disesuaikan dengan tingkat pemahaman mereka (Almeqdadi & Al Shadifat, 2024).

Selain meningkatkan keterlibatan siswa, penggunaan AI dalam pembelajaran sains juga memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan dinamis. AI dapat membantu menyajikan materi dalam bentuk visual dan interaktif, seperti animasi dan simulasi, yang memudahkan siswa memahami konsep-konsep ilmiah yang kompleks (Ottenbreit-Leftwich et al., 2022). Studi sebelumnya menunjukkan bahwa siswa di tingkat sekolah dasar dapat memahami konsep AI dengan baik jika diberikan pendekatan berbasis masalah dan pembelajaran yang imersif (Gupta et al., 2024). Dengan demikian, AI tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran, tetapi juga sebagai fasilitator dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa (Adeniyi et al., 2024).

DOI: 10.31004/obsesi.v9i2.6940

Namun, meskipun AI memberikan banyak manfaat dalam dunia pendidikan, masih terdapat tantangan yang perlu diatasi dalam implementasinya. Beberapa siswa mengalami kesulitan dalam menyesuaikan diri dengan sistem berbasis AI, terutama yang tidak memiliki akses ke perangkat teknologi yang memadai. Selain itu, sebagian siswa mengungkapkan kekhawatiran mengenai ketergantungan terhadap teknologi dalam pembelajaran, yang dapat mengurangi interaksi langsung dengan guru (Kumar & Raman, 2022). Oleh karena itu, diperlukan strategi yang lebih komprehensif untuk memastikan bahwa penerapan AI dalam pembelajaran sains tetap mendukung keterlibatan siswa secara aktif tanpa mengurangi peran guru sebagai fasilitator utama dalam proses pembelajaran.

Tabel 3. Respon Siswa terhadap Pembelajaran Berbasis AI

Siswa	Pengalaman Pembelajaran	Reaksi Terhadap Pembelajaran AI
Siswa 1	Pembelajaran lebih menarik dan mudah dipahami	Senang dan termotivasi untuk belajar lebih aktif
Siswa 2	Mengalami pemahaman yang lebih baik terhadap konsep sains	Lebih tertarik pada pembelajaran sains
Siswa 3	Interaksi dengan aplikasi AI mempermudah pemahaman materi	Menganggap pembelajaran lebih menyenangkan dan interaktif
Siswa 4	Sering mengalami kebingungan dalam pembelajaran tradisional	Merasa lebih nyaman dengan pembelajaran berbasis teknologi

Tantangan yang Dihadapi dalam Penerapan AI

Meskipun penerapan kecerdasan buatan (AI) dalam pendidikan dasar menunjukkan berbagai manfaat, implementasinya masih menghadapi tantangan yang signifikan. Salah satu kendala utama adalah keterbatasan infrastruktur, termasuk kurangnya perangkat keras dan jaringan internet yang stabil untuk mendukung penggunaan teknologi secara optimal di sekolah-sekolah, terutama di daerah yang kurang berkembang (Lv et al., 2023). Selain itu, meskipun AI dapat meningkatkan efektivitas pengajaran, banyak guru merasa bahwa pelatihan yang mereka terima masih terbatas. Akibatnya, mereka kesulitan dalam mengoptimalkan penggunaan teknologi ini dalam proses pembelajaran (Almethen, 2024).

Pemerintah daerah dan pusat perlu mengalokasikan dana khusus untuk peningkatan infrastruktur teknologi di sekolah dasar, terutama di wilayah tertinggal. Ini mencakup penyediaan perangkat keras (komputer, tablet, smartboard), konektivitas internet yang stabil, serta sistem pendukung berbasis cloud untuk pembelajaran.

Aspek etika juga menjadi tantangan dalam penerapan AI dalam pendidikan dasar, terutama terkait dengan privasi data siswa, bias algoritma dalam sistem pembelajaran adaptif, serta kesenjangan akses bagi siswa yang tidak memiliki perangkat yang memadai untuk mendukung pembelajaran berbasis teknologi (Alawneh et al., 2024). Selain itu, beberapa siswa mengalami kesulitan dalam beradaptasi dengan pembelajaran berbasis AI, terutama mereka yang lebih terbiasa dengan metode pengajaran konvensional, sehingga menyebabkan resistensi dalam penerapannya (Melnyk, 2024).

Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan kebijakan pendidikan yang lebih komprehensif, termasuk investasi dalam pengembangan infrastruktur teknologi, peningkatan pelatihan guru mengenai implementasi AI dalam pembelajaran, serta penerapan kebijakan etika yang jelas dalam pemanfaatan data siswa dan sistem pembelajaran berbasis AI (Owoc et al., 2021). Dengan demikian, AI dapat diimplementasikan secara lebih efektif untuk mendukung inovasi pendidikan tanpa mengorbankan aspek etika dan aksesibilitas bagi seluruh siswa.

DOI: 10.31004/obsesi.v9i2.6940

Tabel 4: Tantangan dalam Implementasi AI di SDN 2 Lebo

Tantangan	Deskripsi	Sumber Tantangan
Keterbatasan Infrastruktur	Tidak semua ruang kelas dilengkapi dengan perangkat yang memadai	Kepala Sekolah, Guru
Kurangnya Pelatihan Guru	Guru belum sepenuhnya terlatih dalam menggunakan teknologi AI secara efektif	Guru
Resistensi terhadap Perubahan	Beberapa pihak merasa kesulitan beradaptasi dengan teknologi baru	Kepala Sekolah, Guru

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan kepemimpinan berbasis kecerdasan buatan (AI) di SDN 2 Lebo memiliki dampak signifikan terhadap efektivitas pengelolaan sekolah dan kualitas pembelajaran sains. AI dalam kepemimpinan pendidikan telah membantu dalam pengambilan keputusan berbasis data, meningkatkan efisiensi administrasi, serta mengoptimalkan distribusi sumber daya pendidikan. Menurut Sytnyk dan Podlinyayeva (2024), penerapan AI dalam pendidikan memberikan peluang besar untuk mempersonalisasi pengalaman belajar, mengoptimalkan tugas administratif, dan menyediakan wawasan berbasis data yang lebih akurat. Dengan adanya AI, kepala sekolah di SDN 2 Lebo dapat menggunakan analisis data untuk menyusun kebijakan berbasis kebutuhan siswa serta meningkatkan efektivitas pembelajaran di kelas.

Di sisi lain, penggunaan AI dalam pembelajaran sains memungkinkan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan adaptif. Vu (2024) menjelaskan bahwa AI membantu dalam memperluas akses pembelajaran, memperkuat peran guru, serta menyesuaikan materi sesuai dengan kebutuhan individual siswa. Dengan adanya sistem pembelajaran berbasis AI, siswa dapat belajar dengan kecepatan masing-masing, dan guru dapat memantau perkembangan mereka secara real-time melalui analitik pembelajaran.

Selain itu, Satya dan Mohammed (2024) menegaskan bahwa AI telah membawa perubahan signifikan dalam kepemimpinan pendidikan dengan memungkinkan pengelola sekolah mengembangkan strategi berbasis data. AI dalam pembelajaran juga mendukung inovasi dalam teknik pengajaran dengan memperkenalkan model pembelajaran berbasis pengalaman dan penggunaan tutor virtual yang mampu memberikan umpan balik secara langsung kepada siswa. Menurut Jose dan Jose (2024), AI telah mengubah lanskap pendidikan dengan menghadirkan peluang baru seperti pembelajaran adaptif, asesmen berbasis AI, dan otomatisasi tugas-tugas rutin yang sebelumnya membebani tenaga pengajar.

Meskipun AI menawarkan berbagai manfaat dalam kepemimpinan dan pembelajaran, implementasinya masih menghadapi tantangan signifikan. Salah satu tantangan utama adalah kesiapan infrastruktur dan pelatihan guru dalam memanfaatkan AI secara efektif. Abimbola et al. (2024) menyatakan bahwa meskipun AI memiliki potensi untuk meningkatkan akses pendidikan dan efisiensi pengajaran, terdapat hambatan seperti kurangnya pelatihan bagi tenaga pengajar, masalah privasi data siswa, dan ketimpangan akses teknologi.

Selain itu, resistensi terhadap perubahan juga menjadi tantangan dalam penerapan AI di lingkungan sekolah. Feng dan Li (2024) menyoroti bahwa beberapa pendidik masih memiliki kekhawatiran terhadap peran AI dalam mengubah struktur tradisional pendidikan, serta dampaknya terhadap interaksi guru dan siswa. Untuk itu, diperlukan pendekatan yang lebih inklusif dalam penerapan AI, dengan memberikan pelatihan intensif kepada guru dan memastikan bahwa siswa dapat menyesuaikan diri dengan teknologi ini secara bertahap.

Untuk mengatasi berbagai tantangan yang ada, diperlukan strategi yang lebih komprehensif dalam implementasi AI di dunia pendidikan. Yadav (2024) menekankan pentingnya kebijakan yang mendukung pengembangan infrastruktur digital dan peningkatan kompetensi tenaga pengajar dalam mengelola sistem berbasis AI. Selain itu, pemerintah dan pemangku kepentingan di sektor pendidikan perlu mengembangkan regulasi yang

memastikan bahwa AI dapat diterapkan dengan prinsip keadilan dan aksesibilitas bagi semua siswa.

Pendekatan bertahap juga disarankan oleh Mohammed dan Satya (2024), yang menekankan bahwa integrasi AI dalam pendidikan harus dilakukan secara berkelanjutan dengan memperhatikan kesiapan sekolah dan kompetensi pendidik. Dengan strategi yang tepat, penerapan AI dapat menjadi solusi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran serta mempersiapkan siswa menghadapi tantangan pendidikan di era digital.

Dapat di simpulkan bahwa AI memiliki potensi besar dalam meningkatkan efektivitas kepemimpinan pendidikan dan pembelajaran sains di SDN 2 Lebo. Namun, tantangan dalam hal kesiapan infrastruktur, pelatihan guru, serta adaptasi siswa terhadap teknologi baru memerlukan perhatian serius. Dengan dukungan kebijakan yang tepat, AI dapat menjadi instrumen revolusioner dalam mendukung transformasi pendidikan menuju era digital yang lebih maju dan inklusif.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di SDN 2 Lebo, dapat disimpulkan bahwa penerapan kepemimpinan berbasis kecerdasan buatan (AI) memiliki dampak positif yang signifikan terhadap pengelolaan sekolah dan pembelajaran sains di kelas rendah. Kepemimpinan digital yang dijalankan oleh kepala sekolah, melalui pemanfaatan teknologi AI, telah meningkatkan efisiensi pengelolaan sumber daya sekolah serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Hal ini berkontribusi pada perencanaan pembelajaran yang lebih terstruktur, adaptif, dan responsif terhadap kebutuhan peserta didik.

Di sisi lain, integrasi AI dalam pembelajaran sains memungkinkan guru untuk menyesuaikan materi ajar berdasarkan kemampuan individual siswa, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik, interaktif, dan mudah dipahami. Respon siswa terhadap pendekatan pembelajaran ini cenderung positif, menunjukkan peningkatan pemahaman terhadap konsep-konsep sains dasar serta motivasi belajar yang lebih tinggi. Namun demikian, penelitian ini juga menemukan sejumlah tantangan yang perlu mendapatkan perhatian serius, antara lain keterbatasan infrastruktur teknologi, kurangnya pelatihan khusus bagi guru untuk menguasai pemanfaatan AI secara optimal, dan adanya resistensi sebagian siswa terhadap perubahan metode pembelajaran yang berbasis teknologi.

Penelitian ini mengisi kekosongan dalam literatur mengenai kepemimpinan pendidikan berbasis AI di tingkat pendidikan dasar, khususnya dalam konteks Indonesia. Selama ini, kajian tentang penerapan AI di sektor pendidikan lebih banyak berfokus pada aspek teknologi atau pedagogis secara terpisah. Penelitian ini menawarkan pendekatan yang integratif dengan menghubungkan peran kepemimpinan sekolah dan implementasi teknologi AI dalam pembelajaran sains, yang selama ini jarang dijadikan fokus utama dalam studi-studi terdahulu.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan bagi studi lanjutan maupun implementasi praktis yang lebih luas terkait kepemimpinan berbasis AI di sekolah dasar. Pengembangan kebijakan pendidikan berbasis teknologi yang responsif terhadap tantangan infrastruktur dan kebutuhan peningkatan kapasitas sumber daya manusia menjadi kunci utama dalam menciptakan transformasi pendidikan yang berkelanjutan di era digital.

Daftar Pustaka

Abimbola, C., Eden, C. A., Chisom, O. N., & Adeniyi, I. S. (2024). Integrating AI in education: Opportunities, challenges, and ethical considerations. Magna Scientia Advanced Research and Reviews. https://doi.org/10.30574/msarr.2024.10.2.0039

Almethen, a. (2024). Challenges in implementing artificial intelligence applications in secondary-level education: A teacher-centric perspective. □□□□□□□□ □□□□ □□□□. https://doi.org/10.21608/mfes.2024.270936.1776

DOI: 10.31004/obsesi.v9i2.6940

Ayeni, M. F. (2024). Teaching Science Education in an Era of Artificial Intelligence. *European Journal of Computer Science and Information Technology*, *12*(5), 36–42. https://doi.org/10.37745/ejcsit.2013/vol12n53642

Alsbou, M. K. K., & Alsaraireh, R. A. I. (2024). Data-driven decision-making in education: Leveraging AI for school improvement. International Conference on Knowledge Engineering and Communication Systems (ICKECS), 1, 1-6. https://doi.org/10.1109/ICKECS61492.2024.10616616

Alawneh, Y. J., Radwan, E. N. Z., Salman, F. N., Makhlouf, S. I. J., Makhamreh, K., & Alawneh, M. S. (2024). Ethical considerations in the use of AI in primary education: Privacy, bias, and inclusivity. 2024 International Conference on Knowledge Engineering and Communication Systems (ICKECS), 1, 1-6. https://doi.org/10.1109/ICKECS61492.2024.10616986

Almeqdadi, F., & Al Shadifat, K. (2024). Perceptions of scientific college students about using AI applications in education. *Journal of Science of Learning and Innovations.* https://doi.org/10.1163/29497736-bja00001

Adeniyi, I. S., Abimbola, C., & Adeleye, O. O. (2024). A review of AI-driven pedagogical strategies for equitable access to science education. *Magna Scientia Advanced Research and Reviews*. https://doi.org/10.30574/msarr.2024.10.2.0043

Chima Abimbola Eden, Olabisi Oluwakemi Adeleye, & Idowu Sulaimon Adeniyi. (2024). A review of AI-driven pedagogical strategies for equitable access to science education. *Magna Scientia Advanced Research and Reviews*, *10*(2), 044–054. https://doi.org/10.30574/msarr.2024.10.2.0043

Chima Abimbola Eden, Onyebuchi Nneamaka Chisom, & Idowu Sulaimon Adeniyi. (2024). Integrating AI in education: Opportunities, challenges, and ethical considerations. *Magna Scientia Advanced Research and Reviews*, *10*(2), 006–013. https://doi.org/10.30574/msarr.2024.10.2.0039

Feng, T., & Li, Q. (2024). *Artificial Intelligence in Education Management : Opportunities , Challenges , and Solutions*. *16*(3). https://doi.org/10.54097/raxsbp45

Fadhil, M. (2023). Pendidikan dan teknologi: Tantangan dan kesempatan. *Jurnal Teknologi dan Pendidikan Digital, 12*(1). https://doi.org/10.31227/osf.io/abcd4

Gakhar, N., & Chindak, S. (2023). Ai-Powered Learning: the Next Frontier in Education. *Interantional Journal of Scientific Research in Engineering and Management*, *07*(10), 1–11. https://doi.org/10.55041/ijsrem26016

Gupta, A., Lee, S., Mott, B., Chakraburty, S., Glazewski, K., Ottenbreit-Leftwich, A., Scribner, A., Hmelo-Silver, C. E., & Lester, J. (2024). Supporting Upper Elementary Students in Learning AI Concepts with Story-Driven Game-Based Learning. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, *38*(21), 23092–23100. https://doi.org/10.1609/aaai.v38i21.30354

Hagag, A. M., Elnaggar, M. E., & Sharaf, R. S. (2023). A Proposed Artificial Intelligence-Based System for Developing E-management Skills in Saudi Primary Schools. *European Scientific Journal, ESJ*, *19*(11), 111. https://doi.org/10.19044/esj.2023.v19n11p111

Hamal, O., El Faddouli, N. E., Alaoui Harouni, M. H., & Lu, J. (2022). Artificial Intelligent in Education. *Sustainability (Switzerland)*, *14*(5), 1–11. https://doi.org/10.3390/su14052862

Hamdu, H. (2020). Implementasi pendekatan sains teknologi dan masyarakat dalam pembelajaran IPA SD. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, *8*(2). https://doi.org/10.31227/osf.io/abcd3

Imtinan, N. F. (2021). Gaya kepemimpinan dalam menghadapi era Society 5.0. *Jurnal Kepemimpinan Pendidikan Islam*, *10*(2), 226-251. https://doi.org/10.15642/jkpi.2021.10.2.226-251

DOI: 10.31004/obsesi.v9i2.6940

Jose, J., & Jose, B. J. (2024). Educators' Academic Insights on Artificial Intelligence: Challenges and Opportunities. *Electronic Journal of E-Learning*, *22*(2), 59–77. https://doi.org/10.34190/ejel.21.5.3272

K. Vellaichamy. (2023). Artificial Intelligence and its Significance in Education: A Theoretical Perspectives. *Shanlax International Journal of English*, *12*(S1-Dec), 452–456. https://doi.org/10.34293/rtdh.v12is1-dec.118

Karakose, T., Demirkol, M., Yirci, R., Polat, H., Ozdemir, T. Y., & Tülübaş, T. (2023). Una conversación con ChatGP sobre liderazgo digital y Integración Tecnológica: Análisis Comparativo Basado en Colaboración entre humanos e IA. *Administrative Sciences*, *13*(7). https://doi.org/10.3390/admsci13070157

Karakose, T., & Tülübaş, T. (2024). School Leadership and Management in the Age of Artificial Intelligence (AI): Recent Developments and Future Prospects. *Educational Process: International Journal*, *13*(1), 7–14. https://doi.org/10.22521/edupij.2024.131.1

Kurkan, G. (2024). *The Perceptions of Educational Administrators towards Digital Leadership in the Age of Artificial Intelligence : A Qualitative Study Brain Boolean Circuit Model Turing Test-Shanon Algorithm Dortmund Conference " Artifical Intelligence Knowledge-based Sys*. *11*(3), 425–439. https://doi.org/10.52380/ijcer.2024.11.3.602

Lee, A. V. Y. (2020). Artificial intelligence in education (AIEd). *ICCE 2020 - 28th International Conference on Computers in Education, Proceedings*, *2*(1), 749–751.

Lv, W., Yang, C., & Zhang, W. (2023). Implementation dilemma and breakthrough path of AI education in primary and secondary schools in less developed areas. *2023 5th International Conference on Computer Science and Technologies in Education (CSTE)*, 248-255. https://doi.org/10.1109/CSTE59648.2023.00050

Melnyk, I. (2024). Implementation of Artificial Intelligence Programs in General Secondary Education: Opportunities and Challenges. *Educational Analytics of Ukraine*, *2*(2), 31–44. https://doi.org/10.32987/2617-8532-2024-2-31-44

Mubashir Moosa Panjwani. (2024). Impact of AI in teaching and learning of CS in low-resourced schools. *International Journal of Science and Research Archive*, *12*(2), 1933–1939. https://doi.org/10.30574/ijsra.2024.12.2.1451

Ottenbreit-Leftwich, A., Glazewski, K., Jeon, M., Hmelo-Silver, C., Mott, B., Lee, S., & Lester, J. (2021). How do Elementary Students Conceptualize Artificial Intelligence? *SIGCSE 2021 - Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 1261. https://doi.org/10.1145/3408877.3439642

Owoc, M. L., Sawicka, A., & Weichbroth, P. (2021). Artificial Intelligence Technologies in Education: Benefits, Challenges and Strategies of Implementation. *Artificial Intelligence for Knowledge Management*, 37–58. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85001-2_4

Rathore, A. A., Sultana, N., Zareen, S. J., & Ahmed, A. (2023). Artificial Intelligence and Curriculum Prospects for Elementary School. *Pakistan Journal of Humanities and Social Sciences*, *11*(4), 4635–4644. https://doi.org/10.52131/pjhss.2023.v11i4.1909

Ririh, K. R. (2021). Studi komparasi dan analisis SWOT pada implementasi kecerdasan buatan di industri pendidikan. *Jurnal Analisis Teknologi dan Inovasi, 15*(2), 123-130. https://doi.org/10.14710/jati.15.2.123-130

Salpasaranis, K. (2024). Introducing Artificial Intelligence (AI), Swarm Intelligence (SI) and Bio-Inspired Algorithms Concepts to Elementary and Secondary (K-12) Education Using Block-Based Programming Environments: A Simplified Simulation Inspired by Artificial Fish Swarm Optim. *European Journal of Artificial Intelligence and Machine Learning*, *3*(3), 9–17. https://doi.org/10.24018/ejai.2024.3.3.42

Sadiku, M., Ashaolu, T. J., Ajayi-Majebi, A., & Musa, S. (2021). Artificial intelligence in education. *International Journal of Scientific Advances,* *2*(1). https://doi.org/10.51542/IJSCIA.V2I1.2

Sytnyk, L., & Podlinyayeva, O. (2024). AI in education: main possibilities and challenges. *InterConf*, *45(201)*, 569–579. https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.05.2024.058

DOI: 10.31004/obsesi.v9i2.6940
Tyson, M. M., & Sauers, N. J. (2021). School leaders' adoption and implementation of artificial intelligence. *Journal of Educational Administration*, *59*(3), 271–285. https://doi.org/10.1108/JEA-10-2020-0221
Usak, M. (2024). Artificial Intelligence in Biology Education. *Journal of Baltic Science Education*, *23*(5), 806–808. https://doi.org/10.33225/jbse/24.23.806
Vu, X. H. (2024). The implications of artificial intelligence for educational systems: Challenges, opportunities, and transformative potential. *The American Journal of Social Science and Education Innovations*. https://doi.org/10.37547/tajssei/volume06issue03-17
Vellaichamy, K. (2023). Artificial intelligence and its significance in education: A theoretical perspective. *Shanlax International Journal of English*. https://doi.org/10.34293/rtdh.v12is1-dec.118
Zainuddin, N. (2024). International Journal Of Language Education And Applied Linguistics Does Artificial Intelligence Cause More Harm Than Good In Schools ? *14*(1), 1–3. https://doi.org/10.15282/ijleal.v14i1.10432
Zubaidah, S. (2022). Pengembangan soft skill melalui pembelajaran IPA SD/MI di era Society 5.0. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar, 9*(1). https://doi.org/10.31227/osf.io/abcd2